COLUMBIA LIBRARIES OFFSITE
HEALTH SCIENCES STANDARD
HX64135527
QP111 .St6 Ueber das zeitliche
RECAP

COLUMBIA UNIVERSITY
DEPARTMENT OF PHYSIOLOGY
THE JOHN G. CURTIS LIBRARY

Ueber das zeitliche Verhältniss der Dauer der Systole zur Dauer der Diastole.

Inaugural-Dissertation

der

medicinischen Facultät zu Königsberg in Pr.

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt und öffentlich vertheidigt

Dienstag den 24. December 1889, Mittags 12 Uhr

von

Fritz Stockmann

prakt. Arzt.

Opponenten:

Georg Mallison, cand. med.

Eugen Krebs, cand. med.

Königsberg in Pr.

Druck von R. Leupold.

1889.

2P111
St 6

Seinem hochverehrten Lehrer und Gönner

Herrn Prof. Dr. Schreiber

in tiefster Dankbarkeit gewidmet

vom

Verfasser.

Seitdem der berühmte Physiologe Marey im Jahre 1863 in seinem Werke „Physiologie médicale de la circulation du sang“ den Herzstoss durch die graphische Methode zur Darstellung gebracht hatte, ist die Cardiographie ein eifriges Untersuchungsfeld für die verschiedensten Forscher geworden. Um den Herzstoss graphisch wiederzugeben, benutzte der genannte Autor anfangs den von ihm eigentlich zum Zweck der Registrirung der Pulscurve construirten Sphygmographen und später den Cardiographen, da sich der erstere als nicht geeignet für die graphische Darstellung der Herzstosscurve erwies, und zwar, weil schon an sich die Geschwindigkeit des Uhrwerkes im Verhältniss zur Schnelligkeit der Herzrevolution eine zu geringe war, ein Fehler, der noch durch die Grösse der Schreibtafel vergrössert wurde. Glücklicher war Brondgeest mit der Konstruction des Pansphygmographen. Weiterhin wurde auch die empfindliche Flamme zur Sichtbarmachung der Herzbewegung angewendet, und zwar geschah dieses zuerst von Landois durch das Gas-Sphygmoscop (s. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1870. No. 28) und unabhängig von ihm durch Gerhardt (s. deutsch. Archiv f. klin. Med. 1875, Bd. 16). Während diesen Apparaten lediglich das Princip der graphischen Darstellung des Herzstosses zu Grunde lag, ging das Bestreben anderer Forscher dahin, zugleich mit der Sichtbarmachung der Herzbewegung auch die Ausmessung der einzelnen Herzphasen zu verbinden. Dieses

versuchte zuerst Duhamel, welcher unter die Bewegungscurve zur Zeitmessung Stimmgabelschwingungen auf die rotirende Trommel aufschreiben liess (s. Landois-Eulenburg's Real-Encyclopädie, Bd. VIII., S. 497. 1886.) Verbessert wurde diese Methode von Deprès und Marey (s. ebendaselbst) dadurch, dass die Stimmgabel in ständiger Vibration durch einen Electromagneten gehalten wurde. Martius, der gleichfalls den Herzstoss graphisch darstellte und zeitlich ausmass, benutzte das Grummach'sche Polygraphion, wobei als Zeitschreiber eine Zungenpfeife von genau 100 Schwingungen in der Secunde fungirte (s. Zeitschrift f. klin. Medic., Bd. 13).

Allein trotz der verbesserten Methoden und trotz der grossen Bemühungen, welche sich die Forscher, unter denen besonders Landois hervorzuheben ist, um die Interpretation der Herzstosscurve, das Cardiogramm, gegeben haben, steht dasselbe dennoch in unsicherer Beleuchtung da. Daher konnte sich auch noch Eichhorst in seinem „Lehrbuch der physikalischen Untersuchungsmethoden innerer Krankheiten" über die Cardiographie mit folgenden Worten äussern: „Wir gehen auf diese Untersuchungen (des Spitzenstosses mit Hilfe der graphischen Methode) jedoch deshalb nicht näher ein, weil ihre Resultate keine genügende Uebereinstimmung zeigen. Ist man doch zur Zeit selbst darüber schwankend, in welcher Weise die normale Spitzenstosscurve anzulegen ist." Allerdings scheinen durch die eben citirten Untersuchungen Martius' nach dieser Richtung hin einige sichere Resultate gewonnen zu sein.

Andere Forscher, wie Keill und Hales, Sauvages und Volkmann, Valentin, Hayden richteten ihr Streben lediglich darauf die Zeitverhältnisse des arbeitenden gegenüber dem ruhenden Ventrikel, d. h. zu bestimmen, wie lange die Systole gegenüber der Diastole dauere. Bei diesen Bestrebungen trat die Auscultation in ihr Recht, und zwar

auscultirten die genannten Autoren die Herztöne und prüften gleichzeitig die Schwingungen eines Pendels so lange, bis die Zeit je einer Pendelschwingung gleichkam dem Interwall zwischen erstem und zweitem Herzton. Donders behielt zwar die Auskulation bei, liess jedoch das Pendel weg und ging in der Weise vor, dass er den Rhythmus der Herztöne mit der Hand nachahmend die den einzelnen Tönen correspondirenden Zeitinterwalle mittelst eines Hebels auf eine rotirende Trommel übertrug, während gleichzeitig durch eine electromagnetische Vorrichtung die Secundenzahl in Curvenform auf derselben aufgetragen wurde. Landois modificirte diese Methode dahin, dass er, anstatt die einzelnen Zeitmomente mittelst eines Hebels direct auf die Trommel zu übertragen, die Kette eines Electromagneten den Herztönen entsprechend mit der Hand öffnete und schloss. Zum Vergleich wurden dann durch das gleiche Verfahren die Schläge eines Metronoms auf die Trommel registrirt. Beide Autoren kamen darin überein, dass ihren Methoden ein persönlicher Fehler anhaftete, der aber durch die fortgesetzte Uebung so klein wurde, dass er bei der Rechnung ausser Betracht gelassen werden konnte. v. Ziemssen und v. Maximowitsch veröffentlichten neuerdings in ihrer Arbeit „Studien über die Bewegungsvorgänge am menschlichen Herzen, angestellt an dem freiliegenden Herzen des August Wittmann“ eine neue Methode behufs Darstellung des Cardiogramms verbunden mit Ausmessung der Zeitdauer der einzelnen Herzphasen, indem sie mit dem Apparat zur Aufnahme der sphygmographischen Curve einen Zeitmessungsapparat, bestehend aus einem Electromagneten, einer Stimmgabel von 36—40 Schwingungen in der Secunde und einem Ruhmkorff'schen Funkeninductor, in Verbindung brachten. Wurde nun die Kette geschlossen, so wurde durch die Schwingungen der Stimmgabel der Strom 36 Mal in der

Secunde unterbrochen und auf diese Weise 36 Oeffnungsfunken durch das berusste Papier der Trommel hindurchgesandt, von denen jeder durch Verbrennung der Kohlepartikelchen ein weisses Pünktchen hinterliess. Es entstand so eine Curve, in welcher in kleinen Intervallen weisse Pünktchen eingetragen waren. Da nun das Intervall gleich 0,028 Sekunden bekannt war, konnte die Berechnung der Zeitdauer der einzelnen Herzphasen leicht vorgenommen werden.

Es lassen sich also, wie aus dem Gesagten erhellt, auf dem Gebiete der Cardiographie gewissermassen drei Richtungen unterscheiden, die eine, welche es sich zum Princip macht, den Herzstoss graphisch darzustellen und dann die Erhebungen und Senkungen zu interpretiren, die andere, welche lediglich nur das Zeitverhältniss der einzelnen Herzphasen bestimmen will und eine dritte, welche vermittelnd zwischen beiden steht und sowohl die graphische Verbildlichung des Herzstosses, wie auch die Ausmessung der Zeitabschnitte der Herzbewegung ausübt.

Versuche, welche der zweiten und dritten Richtung angehören, wurden in mehrfacher Weise, und zwar sowohl am gesunden wie am kranken Herzen und ausserdem bei anderen pathologischen Zuständen in der Mitte der siebziger Jahre von Herrn Professor Schreiber gemacht. Der gütigen Aufforderung, die erlangten Curven der zweiten Richtung, welche mir freundlichst überlassen wurden, auszurechnen, folgte ich bereitwillig und die gewonnenen Resultate zu veröffentlichen, ist Zweck der vorliegenden Dissertation.

Bei den angestellten Versuchen wurde zur Darstellung der einzelnen Zeitmomente der Herzbewegungen die schon von Landois geübte Methode gewählt. Zu diesem Zweck hatte Herr Professor Schreiber einen kleinen Electromagneten construiren lassen, welcher mit einer Melloni-Nobili'schen thermoelektrischen Säule in Verbindung stand.

Von dem magnetischen Eisenkern wurde ein auf zwei Stahlspitzen sich leicht bewegendes Eisenhämmerchen angezogen und abgestossen, an dessen Stielende mittelst einer Klemmvorrichtung ein Schreibhebel angebracht wurde, welcher seinerseits mit einer mit berusstem Papiere überzogenen Trommel in Verbindung stand. Durch eine Schraubvorrichtung wurde der ganze Apparat auf dem Stativ des Marey'schen Cardiographen befestigt. In den einen der Leitungsdrähte wurde ein Telegraphenschlüssel eingeschaltet, durch welchen es möglich wurde, die Verbindung zwischen Säule und Apparat herzustellen und zu unterbrechen, also den Eisenkern magnetisch zu machen und wieder seiner Anziehungskraft zu berauben. Mithin war der ganze Apparat ähnlich dem Telegraphen. Während nun der Telegraphenschlüssel mit der rechten Hand erfasst wurde, wurden gleichzeitig die Herztöne resp. Herzgeräusche der betreffenden Versuchsperson auskultirt und zwar so lange, bis der Untersuchende sich an den Rhythmus vollkommen accommodirt hatte und nun der Schlüssel solange niedergedrückt gehalten, wie der einzelne Ton oder das Geräusch andauerte. Dadurch entstanden auf der Kymographiumtrommel Bilder, welche vollkommen den durch einen Morse'schen Schreibtelegraphen hervorgerufenen gleichkamen.

Wie bei den von Donders, Landois u. A. geübten Methoden, entstand auch hier ein persönlicher Fehler, und zwar dadurch, dass die Perception des Herztones resp. -Geräusches von Seiten unseres Gehörapparates nicht gleichen Schritt hält mit dem Einsetzen und Verschwinden der Töne und fernerhin noch eine kleine Spanne Zeit verstrich, bis nach erfolgter Perception die nunmehrige Ausführung vom Centralorgan d. h. das Niederdrücken und Loslassen des Telegraphenschlüssels zur Geltung kommen konnte. Ausgeglichen wurde dieser Fehler aber wiederum, wenn auch

nicht vollständig, durch die Nachempfindung, welche von einem stattgehabten Ton noch eine Zeit lang im Gehörorgan bestehen bleibt und dadurch, dass die nach der Perception bis zur Ausführung des Gehörten verstreichende Zeit eine zu geringe war, als dass sie überhaupt in Betracht gezogen werden konnte. Ferner aber wurde der persönliche Fehler auch dadurch zu einem äusserst geringen gemacht, dass nur die Momente, in welchen die Herzaction eine durchaus regelmässige war, zur Fixirung gebracht wurden. Bestand aber in der Herzthätigkeit eine Unregelmässigkeit, so wurde auch diese so lange beobachtet, bis ihre etwaige Constanz erfasst war und daher mit derselben Präcision nachgeahmt werden konnte, als ob eine regelmässige Schlagfolge bestände. Ebenso äussert sich auch Martius in seiner Arbeit „Graphische Untersuchungen über die Herzbewegung“ (1. Zeitschrift für klin. Medic. Bd. 13, S. 335), worin derselbe für die Herstellung des Cardiogramms die akustische Markirmethode empfiehlt: „Die bis zur Perception des akustischen Ausdrucks verfliessende Zeit ist äusserst kurz und kommt für uns nicht in Betracht. Vom Momente der Perception an aber geht keine nennenswerthe Zeit mehr verloren, weil man nicht etwa hinter jeder einzelnen Gehörsperception herklopft, sondern weil man, nachdem man einmal den betreffenden Rhythmus erfasst hat, in diesem Rhythmus mitklopft. Damit hängt unmittelbar zusammen, dass man jedesmal, wenn der primäre Ausschlag sich etwas verzögert, mit der Markirung dementsprechend zu früh kommt, weil man unwillkürlich in dem einmal erfassten Tempo weiterklopft.“ Um aber den Fehler fast ganz verschwinden zu lassen, wurden stets mehrere Curven von demselben Versuchsindividuum angelegt, aus denen zusammen dann bei der Ausrechnung das Mittel gezogen wurde. Das dadurch erhaltene Resultat darf deshalb wohl als ziemlich fehlerfrei angesehen werden.

Die Berechnung der Dauer geschah in der Weise, dass nach Feststellung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Trommel = 62 Sekunden, deren Peripherie an einem metallenen Stab in 62 gleiche Theile getheilt wurde. Sonach konnten die einzelnen Theile einer Herzcurve mindestens bis auf ein Zehntel Secunde, bei Zuhilfenahme der Lupe mit Leichtigkeit bis auf ein Zwanzigstel Secunde absolut sicher berechnet werden. Um aber auch Fehlerrechnungen, welche entstehen konnten durch Beobachtung der Curve auf der Basis des im Niveau höher liegenden Massstabes auszuschliessen, wurde dieselbe Masseintheilung auf dünnste Papierstreifen lithographisch übertragen. Diese gestatteten eine unmittelbare Anlegung an die Curvenreihe selbst, als ob sie in der Ebene resp. unter derselben gleichzeitig gezeichnet wären. Ein Abweichen von mehr als ein Zwanzigstel Secunde wurde in der vorliegenden Berechnung, bei der es nur auf die Feststellung des zeitlichen Verhältnisses von Systole und Diastole ankam, der Sicherheit wegen nicht berücksichtigt.

Es erübrigt nun noch anzugeben, dass in der vorliegenden Arbeit als Systole die Zeit bezeichnet wird, welche zwischen dem Auftreten und der Dauer des ersten Herztons resp. Geräusches bis zum Einsetzen des zweiten Herztons verstreicht, richtiger gesagt bis zu dem durch die Uebung erfassten Moment, in welchem der zweite Herzton eben einsetzen soll. Unter Diastole wird somit verstanden die Zeit vom ersten Beginn des zweiten Herztons bis zum Beginn des ersten Herztons. Sie umfasst demnach die Zeit der diastolischen Erschlaffung des Herzens, der diastolischen Füllung des Herzens, der Herzpause und der Vorhofscontraction. Diese Theilung entspricht ganz der Auffassung von Systole und Diastole von Donders und Volkmann. Volkmann äussert sich darüber folgendermassen: „Die beiden Herztöne, welche wir bei der Aus-

kultation hören, sind die Grenzpunkte der Intervalle, welche wir suchen. Das erste Geräusch nämlich, welches mit dem Pulse isochron ist, hängt wenigstens theilweise vom Verschluss der Ventrikularklappen ab, welcher in dem Augenblick erfolgt, wo die Kammern sich contrahiren und das Blut gegen die Klappen drängen. Es ist klar, dass dieses Geräusch unmittelbar nach dem Anfang der Systole eintrete. Der zweite Herzton wird durch den Schluss der Semilunarklappen hervorgebracht, und dieser Schluss muss aus mechanischen Gründen unmittelbar nach Vollendung der Systole zu Stande kommen. Demnach ist der Zeitraum zwischen dem ersten und zweiten Herzton der Dauer der Systole der Ventrikel gleich.“ Moens und Baxt sind der Ansicht, dass in dieser Fassung der Ausdruck „Systole“ so strikt nicht gefasst werden kann, da ja nicht ausgeschlossen ist, dass auch nach Schluss der Semilunarklappen das Herz eine gewisse Zeit im Zustand der Contraction verharrt (cf. Martins, Zeitsch. f. klin. Medic. Bd. XIII).

Uebergehend zu den einzelnen Versuchen, so wurden dieselben einmal an gesunden Individuen mit gesundem Herzen, dann an kranken, aber ebenfalls mit gesundem Herzen und schliesslich an Individuen mit krankem Herzen angestellt.

Der Kürze wegen bedeutet bei den Versuchsreihen S = Zeitdauer der Systole, D = Zeitdauer der Diastole, GR = Gesammtdauer der Herzrevolution.

I. Gruppe.

Versuche an gesunden Individuen mit gesundem Herzen.

1. Wilh. B . . . g.

Erste Curve: Puls ca. 72.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,5	Sec.
0,3		0,4	"
0,35	"	0,5	"
0,4	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,3	"	0,45	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,4	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,35	"	0,5	"
0,4	"	0,5	"
0,3	"	0,5	"
0,25	"	0,5	"
0,25	"	0,5	"
0,25	"	0,5	"
Im Mittel =	0,3263 Sec.	0,4763 Sec.	
GR =	0,8026 Sec.		

Zweite Curve: Puls ca. 70.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,45	Sec.
0,35	"	0,4	"
0,4	"	0,45	"
0,4	"	0,45	"
0,5	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,35	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,35	"	0,5	"
0,3	"	0,55	"
0,25	"	0,5	"
0,4	"	0,5	"
0,35	"	0,55	"
0,35	"	0,5	"
Im Mittel =	0,363 Sec.	0,483 Sec.	
GR =	0,846 Sec.		

Dritte Curve: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,4	Sec.
0,35	"	0,35	
0,35	"	0,4	
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,35	"
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"

S.		D.	
0,25	Sec.	0,45	Sec.
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,45	=
0,2	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
Im Mittel = 0,308	Sec.	0,415	Sec.
= GR = 0,723	Sec.		

Somit beträgt das Mittel sämmtlicher drei Curvenreihen:

S = 0,3324 Sec.
D = 0,4581 =
GR = 0,7905 =

2. L. Kr . . se.

Erste Curve: Puls ca. 55.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,7	Sec.
0,4	=	0,7	=
0,4	=	0,65	=
0,45	=	0,6	=
0,4	=	0,65	=
0,4	=	0,65	=
0,4	=	0,6	=
0,45	=	0,55	=
0,5	=	0,7	=
0,5	=	0,6	=
0,5	=	0,6	=
0,45	=	0,55	=
0,5	=	0,5	=
Im Mittel = 0,4423	Sec.	0,6538	Sec.
= GR = 1,0961	Sec.		

Zweite Reihe: Puls ca. 53.

S.		D.	
0,5	Sec.	0,6	Sec.
0,4	=	0,7	=
0,4	=	0,6	=
0,4	=	0,65	=
0,45	=	0,65	=
0,45	=	0,6	=
0,5	=	0,65	=
0,4	=	0,5	=
0,5	=	0,5	=
0,45	=	0,65	=
0,45	=	0,55	=
0,55	=	0,5	=
0,45	=	0,55	=
0,45	=	0,6	=
Im Mittel = 0,4536	Sec.	0,5928	Sec.
= GR = 1,0464	Sec.		

Mithin beträgt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,4529 Sec.
D = 0,6233 =
GR = 1,0762 =

II. Gruppe.

Versuche an kranken Individuen ohne nachweisbare Veränderung des Herzens.

A. Krankheiten des Nervensystems.

1. Marie Fern . . . . r. 15 Jahre alt. Epilepsia.

Puls ca. 75.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,4	"
0,25	"	0,4	"
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,4	"
0,35	"	0,35	"
0,3	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,3	"	0,45	"
0,4	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,4	"	0,45	"
0,3	"	0,45	"
0,35	"	0,45	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,45	"
Im Mittel =	0,3263 Sec.		0,4237 Sec.

S = 0,3263 Sec.
D = 0,4237 "
GR = 0,7500 "

2. August H. . ., 35 J. alt, Poliomyelitis subacuta anterior.

Erste Reihe: Puls ca. 75.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,4	Sec.
0,4	"	0,35	"
0,35	"	0,4	"
0,35	"	0,4	"
0,35	"	0,4	"
0,3	"	0,5	"

Zweite Reihe: Puls ca. 73.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,55	Sec.
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,45	"
0,35	"	0,4	"
0,4	"	0,45	"
0,35	"	0,4	"

S.		D.	
0,3	Sec.	0,3	Sec.
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,4	=
0,35	=	0,35	=
0,4	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,5	=
0,4	=	0,45	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,5	=
Im Mittel =	0,3416	Sec.	0,4083 Sec.
=	GR =	0,7499	Sec.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,5	Sec.
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,45	=
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,5	=
0,35	=	0,45	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,45	=
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,5	=
Im Mittel =	0,3236	Sec.	0,439 Sec.
=	GR =	0,7626	Sec.

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,3326 Sec.
D = 0,4237 =
GR = 0,7563 =

3. Julius P ..., 35 Jahre alt, Poliomyelitis subacuta anterior.

Erste Reihe: Puls ca. 69.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,5	Sec.
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,6	=
0,25	=	0,5	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,55	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,4	=	0,5	=
0,35	=	0,5	=
0,35	=	0,5	=
0,35	=	0,5	=
0,35	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,35	=	0,5	=
Im Mittel =	0,3175	Sec.	0,53 Sec.
=	GR =	0,8475	Sec.

Zweite Reihe: Puls ca. 72.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,5	Sec.
0,35	=	0,55	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,25	=	0,5	=
0,3	=	0,45	=
0,25	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,55	=
0,35	=	0,5	=
0,3	=	0,55	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,55	=
Im Mittel =	0,3	Sec.	0,5083 Sec.
=	GR =	0,8083	Sec.

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,3088 Sec.
D = 0,5156 „
GR = 0,8214 „

4. Friedrich R . ., 47 Jahre alt, rheumat. linkss. Facialislähmung.

Erste Reihe: Puls ca. 66.				Zweite Reihe: Puls ca. 72.			
S.		D.		S.		D.	
0,3	Sec.	0,55	Sec.	0,3	Sec.	0,55	Sec.
0,3	„	0,55	„	0,25	„	0,5	„
0,3	„	0,6	„	0,3	„	0,55	„
0,3	„	0,65	„	0,25	„	0,55	„
0,4	„	0,6	„	0,3	„	0,55	„
0,35	„	0,55	„	0,3	„	0,5	„
0,3	„	0,6	„	0,3	„	0,55	„
0,3	„	0,55	„	0,25	„	0,6	„
0,3	„	0,6	„	0,25	„	0,6	„
0,35	„	0,6	„	0,3	„	0,55	„
0,35	„	0,55	„	0,3	„	0,6	„
0,3	„	0,6	„	0,25	„	0,6	„
0,3	„	0,65	„	0,25	„	0,6	„
0,3	„	0,6	„	0,3	„	0,6	„
0,25	„	0,55	„	0,3	„	0,55	„
0,25	„	0,55	„	0,2	„	0,55	„
Im Mittel = 0,3094 Sec.		0,584	„	Im Mittel = 0,275 Sec.		0,5063 Sec.	
GR = 0,8934 Sec.				GR = 0,8813 Sec.			

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,2922 Sec.
D = 0,5451 „
GR = 0,8373 „

5. August L . . ., 34 Jahre alt, abgelaufene Meningitis cerebrospinalis.

Erste Reihe: Puls ca. 72.				Zweite Reihe: Puls ca. 76.			
S.		D.		S.		D.	
0,3	Sec.	0,5	Sec.	0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,3	„	0,5	„	0,35	„	0,35	„
0,3	„	0,55	„	0,3	„	0,4	„
0,3	„	0,5	„	0,35	„	0,4	„
0,25	„	0,55	„	0,3	„	0,4	„
0,25	„	0,55	„	0,3	„	0,4	„

S.		D.	
0,2	Sec.	0,5	Sec.
0,3	=	0,5	=
0,5	=	0,55	=
0,3	=	0,55	=
0,25	=	0,55	=
0,2	=	0,55	=
0,2	=	0,55	=
0,25	=	0,55	=
0,2	=	0,5	=
0,25	=	0,55	=
0,25	=	0,5	=
0,25	=	0,55	=
Im Mittel =	0,269	Sec.	0,5305 Sec.
=	GR = 0,7995	Sec.	

S.		D.	
0,3	Sec.	0,45	Sec.
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,45	=
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,5	=
0,3	=	0,5	=
0,25	=	0,5	=
0,25	=	0,5	=
0,3	=	0,45	=
0,25	=	0,5	=
0,25	=	0,4	=
0,25	=	0,5	=
Im Mittel =	0,2975	Sec.	0,4375 Sec.
=	GR = 0,835	Sec.	

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,2833 Sec.
D = 0,4838 =
GR = 0,7671 =

B. Infectionskrankheiten.

1. G . . . . ., 23 Jahre alt, Reconvalescent ex typho abdominali. (Puls rein dicrot.)

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,25	Sec.
0,35	=	0,3	=
0,45	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=

Zweite Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,3	Sec.
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,45	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,45	=	0,35	=
0,45	=	0,25	=
0,45	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=

S.		D.	
0,35	Sec.	0,35	Sec.
0,35		0,35	
0,3		0,4	
0,4		0,35	
Im Mittel = 0,38	Sec.	0,305	Sec.
= GR = 0,685 Sec.			

S.		D.	
0,4	Sec.	0,3	Sec.
0,4		0,3	
0,4		0,25	
0,4		0,3	
Im Mittel = 0,41	Sec.	0,3075	Sec.
= GR = 0,7175 Sec.			

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,395 Sec.
D = 0,3062 =
GR = 0,7012 =

2. Carl Gr., 22 Jahre alt, Typhus abdominalis. Pulsus dicrotus.

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,3	Sec.
0,35		0,25	=
0,35		0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,4	=
0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
Im Mittel = 0,364	Sec.	0,3252	Sec.
= GR = 0,6892 Sec.			

Zweite Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,35	Sec.
0,3	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,25	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,4	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
Im Mittel = 0,355	Sec.	0,33	Sec.
= GR = 0,685 Sec.			

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,359 Sec.
D = 0,3276 =
GR = 0,6866 =

3. Anna R . . ., 8 Jahre alt, Reconvalescentin ex typho abdominali.

Erste Reihe: Puls ca. 81.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,3	Sec.
0,35	=	0,25	=
0,35	=	0,3	=
0,45	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,45	=
0,45	=	0,45	=
0,4	=	0,4	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
Im Mittel = 0,355	Sec.	0,302	Sec.
= GR = 0,657	Sec.		

Zweite Reihe: Puls ca. 81.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,3	Sec.
0,4	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,45	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,3	=	0,25	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
Im Mittel = 0,3205	Sec.	0,3205	Sec.
= GR = 0,641	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,3378 Sec.
D = 0,3113 =
GR = 0,6491 =

4. August Ger . . ., 35 Jahre alt, Pneumonia crouposa posterior inferior.

Erste Reihe: Puls ca. 87.

S.		D.	
0,25	Sec.	0,35	Sec.
0,25	=	0,25	=
0,2	=	0,35	=
0,2	=	0,3	=
0,25	=	0,3	=
0,25	=	0,3	=

Zweite Reihe: Puls ca. 88.

S.		D.	
0,25	Sec.	0,35	Sec.
0,25	=	0,3	=
0,25	=	0,3	=
0,2	=	0,3	=
0,25	=	0,25	=
0,25	=	0,25	=

S.		D.	
0,25	Sec.	0,3	Sec.
0,3		0,3	
0,35		0,35	
0,3		0,3	
0,2		0,3	
0,25		0,3	
0,25		0,25	
Im Mittel = 0,254	Sec.	0,304	Sec.
GR = 0,558	Sec.		

S.		D.	
0,2	Sec.	0,3	Sec.
0,25		0,3	
0,25		0,3	
0,25		0,25	
0,25		0,3	
0,3		0,3	
0,25		0,25	
Im Mittel = 0,246	Sec.	0,288	Sec.
GR = 0,534	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,25 Sec.
D = 0,296 "
GR = 0,546 "

5. Schl . . ., 21 Jahre alt, Intermittens in der freien Zeit. Stadium apyrecticum.

Erste Reihe: Puls ca. 48.

S.		D.	
0,5	Sec.	0,7	Sec.
0,5		0,75	
0,4		0,7	
0,45		0,7	
0,3		0,7	
0,4		0,7	
0,4		0,65	
0,35		0,7	
0,3		0,65	
0,25		0,65	
0,2		0,5	
0,6		0,9	
0,4		0,85	
Im Mittel = 0,388	Sec.	0,7038	Sec.
GR = 1,0918	Sec.		

Zweite Reihe: Puls ca. 52.

S.		D.	
0,45	Sec.	0,7	Sec.
0,4		0,8	
0,4		0,85	
0,4		0,75	
0,45		0,75	
0,5		0,75	
0,4		0,7	
0,4		0,7	
0,4		0,6	
0,3		0,7	
0,4		0,7	
0,5		0,7	
0,4		0,7	
Im Mittel = 0,4153	Sec.	0,723	Sec.
GR = 1,1383	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,4016 Sec.
D = 0,7134 "
GR = 1,1150 "

C. Krankheiten des Blutes.

1. Julius K . . ., 42 Jahre alt, Leucämia lienalis.

Erste Reihe: Puls ca. 45.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,85	Sec.
0,55	=	0,9	=
0,5	=	0,8	=
0,45	=	0,8	=
0,5	=	0,9	=
0,4	=	0,75	=
0,35	=	1,00	=
0,3	=	0,85	=
0,3	=	0,75	=
0,45	=	0,8	=
0,5	=	0,8	=
0,4	=	0,65	=
Im Mittel = 0,425	Sec.	0,821	Sec.
=	GR = 1,246	Sec.	

Zweite Reihe: Puls ca. 43.

0,35	Sec.	0,75	Sec.
0,4	=	0,7	=
0,3	=	0,6	=
0,4	=	0,8	=
0,4	=	0,75	=
0,4	=	0,7	=
0,4	=	0,7	=
0,35	=	0,75	=
0,45	=	0,7	=
0,5	=	0,8	=
0,5	=	0,8	=
0,3	=	0,7	=
Im Mittel = 0,396	Sec.	0,729	Sec.
=	GR = 1,125	Sec.	

Dritte Reihe: Puls ca. 41.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,6	Sec.
0,4	=	0,65	=
0,4	=	0,65	=
0,4	=	0,7	=
0,4	=	0,7	=
0,35	=	0,7	=
0,4	=	0,7	=
0,55	=	0,75	=
0,45	=	0,8	=
0,4	=	0,7	=
0,4	=	0,9	=
0,45	=	0,9	=
Im Mittel = 0,417	Sec.	0,729	Sec.
=	GR = 1,146	Sec.	

Mithin ergiebt das Mittel sämmtlicher drei Curvenreihen:

S = 0,413 Sec.
D = 0,759 =
GR = 1,172 =

2. Eis . . . . ., 33 Jahre alt, Anämia (Gastrectasia ex ulc. ventriculi).

Erste Reihe: Puls ca. 53.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,6	Sec.
0,4		0,6	
0,4		0,6	
0,4		0,5	
0,3		0,6	
0,35		0,5	
0,4		0,6	
0,3		0,65	
0,35		0,65	
0,35		0,6	
0,4		0,6	
0,4		0,6	
0,25		0,6	
0,35		0,55	
0,3		0,6	
Im Mittel = 0,357	Sec.	0,523	Sec.

GR = 0,88 Sec.

Zweite Reihe: Puls ca. 57.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,65	Sec.
0,35		0,7	
0,4		0,7	
0,35		0,7	
0,4		0,8	
0,4		0,7	
0,4		0,7	
0,4		0,5	
0,4		0,7	
0,4		0,7	
0,4		0,65	
0,35		0,65	
0,4		0,7	
0,35		0,65	
Im Mittel = 0,3864	Sec.	0,6786	Sec.

GR = 1,065 Sec.

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,3707 Sec.
D = 0,6008
GR = 0,9815

III. Gruppe.

Versuche an Individuen mit krankem Herzen.

A. Insufficientia valvulae mitralis.

1. Wilhelmine Bl . . ., 27 Jahre alt.

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,25	Sec.
0,3		0,35	
0,35		0,3	
0,4		0,35	
0,4		0,3	
0,4		0,3	
0,4		0,3	
0,45		0,3	
0,4		0,3	
0,4		0,35	

Zweite Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,3		0,35	
0,35		0,35	
0,35		0,35	
0,35		0,35	
0,35		0,35	
0,3		0,3	
0,35		0,35	
0,3		0,35	
0,3		0,35	

S.		D.	
0,35	Sec.	0,4	Sec.
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,45	=	0,3	=
Im Mittel = 0,39	Sec.	0,312	Sec.
= GR = 0,702	Sec.		

S.		D.	
0,35	Sec.	0,4	Sec.
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,45	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
Im Mittel = 0,319	Sec.	0,357	Sec.
= GR = 0,676	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel beider Curvenreihen:

S = 0,355 Sec.
D = 0,335 =
GR = 0,69 =

2. Wilhelm Par . . ., 40 Jahre alt.

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,35	Sec.
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
Im Mittel = 0,368	Sec.	0,3227	Sec.
= GR = 0,6907	Sec.		

Zweite Reihe: Puls ca. 79.

S.		D.	
0,45	Sec.	0,25	Sec.
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,45	=	0,3	=
0,35	=	0,25	=
0,4	=	0,25	=
0,45	=	0,25	=
0,4	=	0,25	=
0,45	=	0,25	=
0,45	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,25	=
0,45	=	0,25	=
0,45	=	0,25	=
0,4	=	0,2	=
0,45	=	0,25	=
Im Mittel = 0,4136	Sec.	0,263	Sec.
= GR = 6766	Sec.		

Dritte Reihe: Puls ca. 81.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,3	Sec.
0,5		0,25	
0,4		0,35	
0,4		0,25	
0,45		0,25	
0,35		0,25	
0,4		0,25	
0,35		0,3	
0,35		0,25	
0,4		0,3	
0,4		0,3	
0,45		0,25	
0,4		0,25	
0,3		0,25	
0,4		0,25	
0,4		0,25	
0,4		0,3	
0,4		0,25	
0,45		0,25	
0,35		0,25	
0,3		0,25	
0,3		0,25	
Im Mittel =	0,388	Sec.	0,266	Sec.
	GR =	0,654	Sec.	

Mithin ergiebt das Mittel für sämmtliche drei Curven:

S = 0,3878 Sec.
D = 0,2839 "
GR = 0,6717 "

3. Caroline B . . ., 55 Jahre alt.

Erste Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,3	Sec.
0,3	"	0,25	"
0,3	"	0,4	"
0,3	"	0,3	"
0,2	"	0,5	"
0,3	"	0,3	"
0,45	"	0,35	"
0,25	"	0,25	
0,25		0,2	

Zweite Reihe: Puls ca. 84.

S.		D.	
0,45	Sec.	0,3	Sec.
0,35	"	0,25	"
0,45	"	0,15	"
0,35	"	0,3	"
0,3	"	0,15	"
0,5	"	0,3	"
0,2	"	0,1	"
0,35	"	0,2	
0,4		0,3	

S.		D.	
0,35	Sec.	0,45	Sec.
0,3	=	0,35	=
0,2	=	0,3	=
0,25	=	0,4	=
0,25	=	0,15	=
0,15	=	0,25	=
0,25	=	0,25	=
0,2	=	0,15	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,3	=
0,3	=	0,35	=
0,6	=	0,4	=
0,25	=	0,45	=
0.2	=	0,3	=
0,25	=	0,6	=
Im Mittel = 0,279	Sec.	0,3208	Sec.
= GR = 0,5998	Sec.		

S.		D.	
0,3	Sec.	0,25	Sec.
0,35	=	0,15	=
0,4	=	0,3	=
0,25	=	0,15	=
0,5	=	0,25	=
0,35	=	0,25	=
0,3	=	0,25	=
0,5	=	0,2	=
0,4	=	0,15	=
0,3	=	0,15	=
0,45	=	0,25	=
0,4	=	0,15	=
0,4	=	0,15	=
0,45	=	0,15	=
0,25	=	0,15	=
Im Mittel = 0,375	Sec.	0,2125	Sec.
= GR = 0,5875	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,327 Sec.
D = 0,2667 =
GR = 0,5937 =

4. Wilhelm E . . ., 19 Jahre alt, (Vitium cordis congenitum.) (Insuff. mitralis?)

Erste Reihe: Puls ca. 81.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,3	Sec.
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,25	=	0,3	=

Zweite Reihe: Puls ca. 78.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,35	Sec.
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,25	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=

S.		D.	
0,35	Sec.	0,3	Sec.
0,35		0,35	
0,35		0,35	
0,35		0,35	
0,35		0,35	
Im Mittel = 0,3428	Sec.	0,316	Sec.
GR = 0,6588	Sec.		

S.		D.	
0,1	Sec.	0,35	Sec.
0,35		0,3	
0,3		0,35	
0,35		0,35	
0,35		0,3	
Im Mittel = 0,3428	Sec.	0,333	Sec.
GR = 0,6758	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,3428 Sec.
D = 0,325
GR = 0,6678

Diesen 4 Fällen von Mitralisinsufficienz dürfte als fünfter folgender angereiht werden:

5. Wilhelm B . . ., 60 Jahre alt, Hemiparesis dextra ex Embolia(?). Systolisches Geräusch an der Spitze.

Erste Reihe: Puls ca. 74.

S.		D.	
0.45	Sec.	0,4	Sec.
0,3		0,45	
0,35		0,5	
0.3		0,5	
0.25		0,5	
0,3		0,45	
0.3		0,55	
0,3		0,45	
0,3		0,4	
0,3		0,35	
0,45		0,45	
0,2		0,5	
0,35		0.45	
0,25		0,5	
0,3		0.5	
0,25		0,5	
0,3		0,4	
0,2		0,5	
Im Mittel = 0,3028	Sec.	0,4639	Sec.
GR = 0,7567	Sec.		

Zweite Reihe: Puls ca. 72.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,45	Sec.
0,4		0,45	
0,3		0,35	
0,25		0.45	
0,4		0.35	
0.4		0,4	
0,35		0.45	
0,35		0,45	
0,3		0,45	
0,35		0,4	
0,45		0.4	
0,35		0,45	
0,25		0,5	
0,3		0,55	
0,25		0,55	
0,3		0,45	
0,3		0,45	
0,35		0,45	
Im Mittel = 0,333	Sec.	0,444	Sec.
GR = 0,777	Sec.		

Mithin beträgt das Mittel für beide Curvenreihen:

S = 0,318 Sec.
D = 0,454
GR = 0,772

B. Stenosis ostii mitralis.

1. Ernst Rie . . . ., 24 Jahre alt.

Erste Reihe: (Gespaltener systolischer Ton a. d Spitze.) Puls ca. 72.

S.		D.	
0,25	Sec.	0,6	Sec.
0,25	=	0,6	=
0,3	=	0,65	=
0,3	=	0,6	=
0,3	=	0,6	=
0,3	=	0,6	=
0,25	=	0,55	=
0,35	=	0,55	=
0,2	=	0,5	=
0,2	=	0,6	=
0,25	=	0,6	=
0,3	=	0,55	=
0,3	=	0,6	=
0,3	=	0,6	=
0,25	=	0,55	=
0,3	=	0,6	=
0,25	=	0,55	=
Im Mittel = 0,275	Sec.	0,529	Sec.
= GR = 0,804	Sec.		

Zweite Reihe: (Gespaltener systolischer Ton a. d. Spitze.) Puls ca. 68.

S.		D.	
0,4	Sec.	0,6	Sec.
0,4	=	0,8	=
0,3	=	0,7	=
0,35	=	0,65	=
0,35	=	0,7	=
0,3	=	0,6	=
0,25	=	0,6	=
0,45	=	0,6	=
0,4	=	0,6	=
0,25	=	0,6	=
0,4	=	0,6	=
0,35	=	0,6	=
0,4	=	0,65	=
0,35	=	0,6	=
0,3	=	0,6	=
Im Mittel = 0,35	Sec.	0,62	Sec.
= GR = 0,97	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel für die erste und zweite Curvenreihe.

S = 0,312 Sec.
D = 0,5579 =
GR = 0,8699 =

2. Waldemar Glaub . ., 16 Jahre alt.

Erste Reihe (Dauer des 1. Tones a. d. Spitze). Puls ca. 72.

S.		D.	
0,25	Sec.	0,65	Sec.
0,25	=	0,55	=
0,2	=	0,65	=
0,2	=	0,55	=
0,3	=	0,5	=
0,35	=	0,55	=

S.		D.	
0,25	Sec.	0,55	Sec.
0,2		0,55	
0,2		0,55	
Im Mittel = 0,24	Sec.	0,56	Sec.

GR = 0,8 Sec.

C. Insufficientia et stenosis ostii mitralis.

1. Marie Siederh . . . . .

Puls ca. 84.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,3	Sec.
0,25		0,3	
0,35		0,3	
0,3		0,3	
0,3		0,3	
0,3		0,3	
0,35		0,3	
0,35		0,25	
0,3		0,3	
0,25		0,3	
0,3		0,3	
0,3		0,3	
0,3		0,25	
0,3		0,25	
0,35		0,25	
0,3		0,25	
0,35		0,3	
0,3		0,3	
0,25		0,35	
0,3		0,3	
0,3		0,35	
0,3		0,3	
0,3		0,3	
0,3		0,3	
0,3		0,35	
Im Mittel = 3,304	Sec.	0,296	Sec.

S = 0,304 Sec.
D = 0,296
GR = 0,6

D. Vitium cordis complicatum.

1. Robert Kr . . . ., 13 Jahre alt, (Insuff. et stenos. ost. mitr., insuff. ostii aort).

Erste Reihe: Puls ca. 79.

S.		D.	
0,35	Sec.	0,3	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,35	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,25	=
0,4	=	0,25	=
0,35	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
0,3	=	0,35	=
0,4	=	0,3	=
0,4	=	0,35	=
0,25	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
Im Mittel = 0,3545 Sec.		0,325	=
= GR = 0,679 Sec.			

Zweite Reihe: Puls ca. 79.

S.		D.	
0,3	Sec.	0,4	Sec.
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,25	=	0,3	=
0,25	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,45	=
0,3	=	0,4	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,35	=
0,35	=	0,4	=
0,35	=	0,35	=
0,3	=	0,35	=
0,3	=	0,4	=
0,3	=	0,3	=
0,35	=	0,3	=
Im Mittel = 0,3068 Sec.		0,3682 Sec.	
= GR = 0,675 Sec.			

Dritte Reihe: Puls ca. 90.

S.		D.	
0,25	Sec.	0,25	Sec.
0,2	=	0,3	=
0,25	=	0,3	=
0,25	=	0,35	=
0,2	=	0,3	=
0,3	=	0,3	=
0,2	=	0,3	=
0,3	=	0,25	=
0,25	=	0,3	=
0,25	=	0,25	=
0,25	=	0,3	=

Vierte Reihe: Puls ca. 96.

S.		D.	
0,2	Sec.	0,3	Sec.
0.2	=	0,35	=
0,2	=	0,3	=
0,25	=	0,25	=
0,3	=	0,3	=
0,2	=	0,3	=
0,2	=	0,2	=
0,2	=	0,2	=
0,2	=	0,25	=
0,2	=	0,25	=
0,2	=	0,25	=

S.		D.	
0,3	Sec.	0,25	Sec.
0,25	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"
0,3	"	0,25	"
0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"
0,25	"	0,3	"
0,3	"	0,25	"
0,25	"	0,25	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,3	"
0,25	"	0,25	"
0,35	"	0,2	"
0,3	"	0,25	"
Im Mittel = 0,254	Sec.	0,275	Sec.
" GR = 0,529	Sec.		

S.		D.	
0,2	Sec.	0,25	Sec.
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,3	"
0,15	"	0,3	"
0,25	"	0,3	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,3	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,25	"
0,2	"	0,25	"
Im Mittel = 0,205	Sec.	0,239	Sec.
" GR = 0,444	Sec.		

Mithin ergiebt das Mittel sämmtlicher vier Curvenreihen:

S = 0,2801 Sec.
D = 0,3018 "
GR = 0,5819 "

Was nun zunächst das Resultat der vorliegenden Berechnungen betrifft, so haben wir in Bezug auf das Verhältniss der Systolendauer zur Dauer der Diastole unter dem Einfluss der Zunahme der Pulsfrequenz ein constantes Resultat nicht zu verzeichnen. Allerdings haben die Versuche auf diesen Punkt nicht besonders Rücksicht genommen. Die Schwankungen der Pulsfrequenz in den einzelnen Versuchsreihen sind im Ganzen zu geringe. In dem ersten Fall, in welchem die Pulsfrequenz zwischen 70 und 78 Schlägen schwankt, ändert sich das Verhältniss der Systole zur Diastole von 36 : 48 auf 30 : 41 d. h. es hat sich das Verhältniss um ein ganz Geringes zu Ungunsten der Diastolendauer verändert. Dies entspricht auch den Angaben z. B. von Donders, welcher bei einer und derselben Person mit der Zunahme der Pulsfrequenz

von 63,4 bis auf 83,6 Schlägen pro Minute den Werth von der Systole von 0,327 bis auf 0,298 Sekunden sinken sah, „während das Verhältniss nur von 40,6% auf 41,5% stieg“ (n. Landois). Was den Durchschnittswerth der einzelnen Herzphasen betrifft, so haben wir zunächst bei Gesunden bei der Minimalzahl von 53 Schlägen in der Minute für die Systole = 0,4536, für die Diastole = 0,5928, bei 78 Pulsen für die Systole = 0,308, für die Diastole = 0,415 Secunden d. h. im Durchschnitt für die Systole = 0,3808, für die Diastole = 0,5039 Secunden gefunden. Hieraus ergiebt sich auch das Verhältniss der Systole zur Diastole = 0,3808 : 0,5039. Wählen wir zum Vergleich diejenige Zeitdauer, welche acht Versuche zwischen 70 bis 78 Pulsschlägen in der Minute ergeben haben, so bekommen wir für diese als Verhältniss der Dauer der Systole zur Diastole = 0,3205 : 0,4575 Secunden. Dem gegenüber giebt Martius nach Ausmessung einer von Penzoldt veröffentlichten Curve das Verhältniss von Systole zu Diastole = 7 : 16 an, d. h. die Diastole dauere mehr als noch einmal solange als die Systole „und das stimmt“, fährt Martius fort, „mit den von allen Untersuchern ausnahmslos gefundenen Verhältnisszahlen gut überein“. Allein Sauvages und Volkmann lassen Systole und Diastole gleich lange dauern, Hayden sagt, die Systole dauere nur 1/4 Secunde. Landois constatirt als Verhältniss der Systole zur Diastole bei 74 Pulsen = 0,223 : 0,586, Donders bei 74 Pulsen = 0,327 : 0,479, Gibson = 0,368 : 0,578, Maurer bei 84 Pulsen = 0,176 : 0,477, v. Ziemssen und v. Maximowitsch für ebensoviele Pulse = 0,2714 : 0,4704 Secunden. Es geht daraus hervor, dass die Angaben der einzelnen Autoren sehr erheblich von einander abweichen und dass eigentlich nur von Landois ein dem von Martius acceptirten Verhältniss annäherndes Resultat gefunden worden ist. Unsere Versuche führen zu einem mit Donders fast absolut übereinstimmenden Resultat.

Betrachten wir endlich die Ergebnisse der an Kranken angestellten Versuche, so zeigt sich hier, dass das Verhältniss der Systole zur Diastole sich in mannigfacher Weise ändert, d. h. sowohl in dem Sinne der bedeutenden Verlängerung der Diastolendauer, als auch in dem entgegengesetzten, dass die normaler Weise kürzer dauernde Systole in die längere Herzphase sich verwandelt. Vergleichende Untersuchungen sind zur Zeit darum nicht möglich, weil nach der Richtung hin ein vergleichbares Material noch nicht vorliegt. Landois*) hat freilich einzelne Herzfehler untersucht und gefunden, dass bei der Mitralisinsufficienz die Systolendauer gegenüber der der Diastole = 0,27 : 0,626 Secunden beträgt. Maurer fand für dieselbe Erkrankung des Herzens ein Verhältniss von 0,179 — 0,134 : 0,28 — 0,373 Secunden. Aus unseren nur bei Mitralisinsufficienz angestellten Versuchen geht dagegen aufs deutlichste hervor, dass die Systolendauer eine längere Zeit in Anspruch nimmt als die Dauer der Diastole, und zwar ergiebt der Durchschnitt ein Verhältniss von 0,3525 : 0,2521 Secunden. Für die Stenose des linken venösen Ostimus fand Landois als Werth für die Systolendauer = 0,115 und für die Dauer der Diastole = 0,655 Secunden, während wir im Durchschnitt als das Verhältniss für die beiden Herzphasen eine Dauer von 0,258 : 545 Secunden constatiren konnten. Auch für die complicirten Klappenleiden kamen wir zu einem anderen Resultat wie Maurer. Während dieser nämlich für die Systole und Diastole eine Zeitdauer von 0,193 : 0,663 Secunden ausrechnete, ergab sich in dem von uns angeführten Fall ein Verhältniss von 0,2801 : 0,3018 Secunden. Für die Aorteninsufficienz ergiebt sich nach

*) Die Zahlenangaben nach Landois und Maurer sind von mir unter Zugrundelegung der Deutung des Cardiogramms nach Martius aufgestellt.

Landois ein Verhältniss der Dauer der Systole zur Diastole = 0,256 : 0,342 und nach Maurer = 0,213 : 0,186 Secunden.

Der Grund für die so erhebliche Differenz der angegebenen Zahlenwerthe liegt vermuthlich in den verschiedenen zur Anwendung gekommenen Methoden; denn während die anderen Autoren die Herzcurven lediglich auf sphygmographischem Wege darstellten und dann ausrechneten, wurde in den unsrigen Versuchen nur die akustische Methode verwendet. Dass infolgedessen kein übereinstimmendes Resultat gewonnen werden konnte, liegt auf der Hand, zumal die Deutung des Cardiogramms zur Zeit noch zu keiner Uebereinstimmung der Autoren geführt hat.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, auch von dieser Stelle aus Herrn Professor Dr. Schreiber für die gütige Ueberlassung des Materials sowie für die freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Thesen.

1. Zur Behandlung der Fractura radii typica sind die Car'schen Holzschienen sehr zu empfehlen.
2. Zum Nachweis der freien Salzsäure im Magensaft empfiehlt sich in erster Linie die Phloroglucin-Vanillinprobe.

Vita.

Ich, Fritz Stockmann, Sohn des Taubstummen-Anstalts-Directors a. D. Stockmann zu Königsberg in Pr., wurde am 3. November 1862 zu Marienburg geboren. Meine Schulbildung erhielt ich auf den Gymnasien zu Marienburg und Rastenburg und verliess das letztere Michaelis 1883 mit dem Zeugniss der Reife, um auf hiesiger Universität Medicin zu studiren. Am 14. Juli 1885 bestand ich das Tentamen physicum und genügte im 5. Semester hierselbst meiner halbjährigen Dienstpflicht mit der Waffe. Am 22. Januar 1889 beendete ich vor der Prüfungscommission zu Königsberg die medizinische Staatsprüfung, trat am 1. April 1889 als Einjährig-Freiwilliger Arzt in das Feld-Artillerie-Regiment „Prinz August von Preussen" (Ostpr.) No. 1 ein und legte Weihnachten 1889 vor hiesiger Facultät das Examen rigorosum ab.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen und Kliniken der Herren Professoren und Privatdocenten:

Baumgarten, Berthold, Dohrn, Falkson †, Grünhagen, Hermann, Jacobson †, Jaffe, Langendorff, Lossen, Merkel, Meschede, Mikulicz, Minkowski, Münster, Naunyn, Neumann, Ritthausen, Schneider, Schoenborn, Schreiber, Stetter, Vossius, Zander.

Allen diesen meinen hochverehrten Lehrern sage ich für den genossenen Unterricht meinen innigsten Dank.

QP111 St6

Stockmann